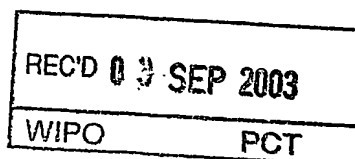




KONGERIKET NORGE
The Kingdom of Norway

Rec'd PCT/PTO 02 FEB 2005

PCT/NO 03 / 00265



Bekreftelse på patentsøknad nr
Certification of patent application no

2002 3919

Det bekreftes herved at vedheftede dokument er nøyaktig utskrift/kopi av ovennevnte søknad, som opprinnelig inngitt 2002.08.16

It is hereby certified that the annexed document is a true copy of the above-mentioned application, as originally filed on 2002.08.16

2003.08.22

Line Reum

Line Reum
Saksbehandler



PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

02-08-16*20023919

1c

Søker: Norsk Hydro ASA
N-0240 Oslo

Fullmektig: Svein Hofseth
Norsk Hydro ASA
N-0240 Oslo

Oppfinnere: Per Eivind Gramme
Steinringen 12
N-3931 Porsgrunn

Ivar Haukom
Ullemkammen 22
N-0380 Oslo

Tittel: "Rørseparator for separasjon av fluid, spesielt
olje, gass og vann"

P02038

Foreliggende oppfinnelse vedrører en rørseparator for separasjon av fluider, f.eks. separasjon av olje, gass og vann i forbindelse med utvinning og produksjon av olje og
5 gass fra formasjoner under havbunnen, innbefattende et rørformet separatorlegeme med et tverrsnitt for innløp og utløp som hovedsakelig tilsvarende transportrøret til hvilket rørseparatoren er koblet.

Med hovedsakelig menes at separatorlegemet kan ha en viss større diameter som er nødvendig for å oppnå lagdelt gass-, olje-, vannstrømning i separatoren.

10

Fra søkerens egne norske patentsøknader nr. 19994244, nr. 20015048, nr. 20016216 og nr. 20020619 er det tidligere kjent rørseparatorer for separasjon av olje, vann og/eller gass nedihull, på havbunnen eller overflaten, men disse løsningene er beheftet med den ulempe at de ikke kan rengjøres innvendig med mekaniske innretninger, såkalte "pigger"
15 eller rømmere.

Med foreliggende oppfinnelse er det kommet frem til en løsning ved rørseparatorer der det er mulig å benytte slike innretninger. Oppfinnelsen er karakterisert ved at det i rørseparatoren, eller at det i tilknytning til utløpet av denne, er anordnet en rørbøy eller
20 sløyfe slik at det dannes et væskelåsnedstrøms i forhold til rørseparatoren som er innrettet til å opprettholde et væskenivå i væskeseparatoren, men som samtidig tillater rømming av separatoren og sløyfen.

Uselvstendige krav 2 - 4 angir fordelaktige trekk ved oppfinnelsen.

25

Oppfinnelsen skal beskrives nærmere i det etterfølgende ved hjelp av eksempel og med henvisning til vedføyde figurer, hvor:

Fig.1 a1), a2) viser en prinsippskisse av en rørseparator med en væskelås i h.h.t.
30 oppfinnelsen delvis sett ovenfra a1) og fra siden a2), og Fig. 1 b) viser i forstørret målestokk et oppriss av selve væskelåsen,

Fig. 2 - 6 viser alternative utførelser av samme rørseparator med væskelås.

- Fig. 1 viser som nevnt en rørseparator 1 med en væskelås 2 i h.h.t. oppfinnelsen. Rørseparatoren er via et transportrør/tilførselsrør 7 forbundet med et brønnhode 5 med, 5 her vist, fire brønner 6. Oppstrøms brønnhodet 5 er det anordnet et rømmermagasin 8 med rømmere (ikke vist) for rømming av nedstrøms rør, separator og væskelås 7,1,2. Væskelåsen 2 er anordnet nedstrøms i separatorens 1 og utgjør i det her viste og etterfølgende eksempler en integrert del av selve separatorens. Væskelåsen 2 er formet som en rørbøy eller sløyfe som strekker seg fra det hovedsakelig horisontale endepartiet 10 3 av separatorens i retning oppad og deretter nedad og over i et hovedsakelig horisontalt utløpsparti av separatorens eller utløpsrør/transportrør 4.
- Ved væskelåsens 2 utforming må det, som en selvfølge, tas hensyn til at de aktuelle krumningsradiusene er tilstrekkelig store for å sikre lett gjennomføring av rømmer og annet aktuelt utstyr,
- 15 I det ovenstående er uttrykket "væskelås" benyttet om oppfinnelsen for å anskueliggjøre at oppfinnelsen kan benyttes for separasjon av enhver type fluid bestående av to eller flere fluidkomponenter. Men siden eksemplet vist i figurene angår produksjon av olje og gass, dreier det seg her om en "vannlås" for fjerning av utseparert vann fra oljestrømmen. Ved overgangen til vannlåsen 2, oppstrøms denne, er det derfor anordnet 20 en fordypning 9, hensiktsmessig med en overliggende perforering, for drenering av vann fra separatorens via et dreneringsrør 10. Perforeringen hindrer at rømmeren føres inn i dreneringsåpningen og sørger for utjevning av innstrømmingen langs strømningsbanen, over fordypningen 9. Vannet kan reinjiseres i en tilleggende injeksjonsbrønn eller transporteres bort for rensing eller lagring i en tank e.l. (ikke nærmere vist).
- 25 Oppfinnelsen virker altså på den måten at olje og vann, evt innbefattet mindre mengder gass, som strømmer fra brønnhodet 5 separeres i separatorens, der oljen og den mindre mengden tilstedeværende gass strømmer gjennom væskelåsen og videre til transportrøret 4, mens utseparert vann dreneres ut av separatorens via røret 10. Hensiktsmessig kan separatorens være utstyrt med en fasemålingsinnretning og 30 -regulator som styrer vannnivået og til enhver tid sørger for drenering av nødvendig mengde vann.

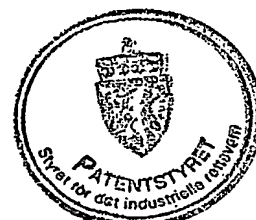
Med den her viste løsningen er det mulig å kunne foreta rømming av separatoren og tilkoblede rør på en enkel måte.

I Fig. 2 er vist tilsvarende løsning som vist i Fig. 1, men hvor det i en situasjon hvor det produseres relativt store gassmengder (høyt gass/olje-forhold) er anordnet en syklon i tilknytning til brønnhodet for å separere ut gassen før væske utsepareres i separatoren, for derved å unngå dannelse av slugger, turbulens og reinnblanding av fluidfasen i vannlåsen. Gassen som separeres ut i syklonen kan, via et rør 12, ledes til en nærliggende brønn for reinjeksjon, eller ledes tilbake i transportrøret 4, nedstrøms separatoren 1.

I Fig. 3 vises en alternativ løsning, tilsvarende løsningen vist i Fig. 2, der det etter brønnhodet 5, men før separatoren 1 er anordnet en sluggdemper 12 foran innløpet til separatoren 1. Siden det ikke vil være mulig å sende en rømmer gjennom en slik sluggdemper, er rømmeravsenderen med rømmerbatteri 8 anordnet slik at tilførselsrøret 13 for rømmeren er tilkoblet separatoren 1 nedstrøms sluggdemperen 12.

I Fig. 4 vises en ytterligere alternativ utførelse som vist i Fig. 1, men hvor gassen, ved høyt væske-/gassforhold ledes i en bypass-ledning 14 forbi vannlåsen. Gassledningen 14 er hensiktsmessig forbundet med separatoren oppstrøms vannlåsen 2 og er koblet til transportrøret 4 nedstrøms vannlåsen.

Enda en alternativ utførelse er vist i Fig. 5 og Fig. 6. Løsningen er tenkt benyttet for middels tunge oljer med avvanning av oljefasen til 0,5 % vann og bygger på utførelsen vist i Fig. 2 der det benyttes en syklon 11 som utseparerer gass før rørseparatoren 1. Oljestrømmen fra rørseparatoren 1 (Fig. 5) føres etter vannlåsen 2 til en nedstrøms anordnet kompakt elektrostatisk koalescer 15 (Fig. 6) og deretter til en ytterligere olje/vannseparator 16 som skiller ut gjenværende vann etter separasjonen i rørseparatoren 1. Gassen fra syklonen 11 føres tilbake til oljestrømmen i transportrørledningen 17 etter den ytterligere olje/vannseparatoren 16.



Patentkrav

1. Rørseparator for separasjon av fluider, f.eks. separasjon av olje, gass og vann i forbindelse med utvinning og produksjon av olje og gass fra formasjoner under havbunnen, innbefattende et rørformet separatorlegeme (1) med et innløp og utløp som hovedsakelig tilsvarer transportrøret (4,7) til hvilket rørseparatoren er koblet,

karakterisert ved at det i rørseparatoren (1), eller i tilknytning til utløpet av denne, er anordnet en rørbøy eller sløyfe (2) slik at det dannes et væskelås nedstrøms i forhold til rørseparatoren (1) som er innrettet til å opprettholde et væskenivå i rørseparatoren, men som samtidig tillater rømming av rørseparatoren (1) og sløyfen (2).

2. Rørseparator ifølge krav 1,

karakterisert ved at en syklon (11) er anordnet i tilknytning til brønnhodet/ene oppstrøms rørseparatoren (1) for utseparasjon av gass, idet gassen er innrettet til å føres i en rørledning (12) tilbake til transportrøret (4) nedstrøms rørseparatoren (1).

3. Rørseparator ifølge krav 1,

karakterisert ved at et bypassrør (14) for gass som er innrettet til å lede gass utenom væskelåsen (2), idet innløpet for røret (14) er koblet til rørseparatoren oppstrøms denne, mens utløpet er koblet til transportrøret (4), nedstrøms rørseparatoren (1).

4. Rørseparator ifølge kravene 1 og 2,

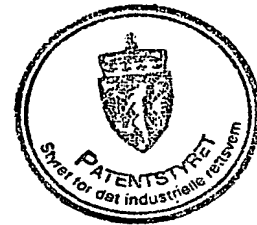
karakterisert ved at det nedstrøms rørseparatoren (1) er anordnet kompakt elektrostatisk koalescer og en etter denne ytterligere separator (16), hvorved gassen fra syklonen (11) er innrettet til å tilbakeføres til transportrøret (4) etter den ytterligere separatoren (16), mens utseparert vann fra den ytterligere separatoren (16) er innrettet til å ledes til reinjeksjon i en nærliggende brønn.



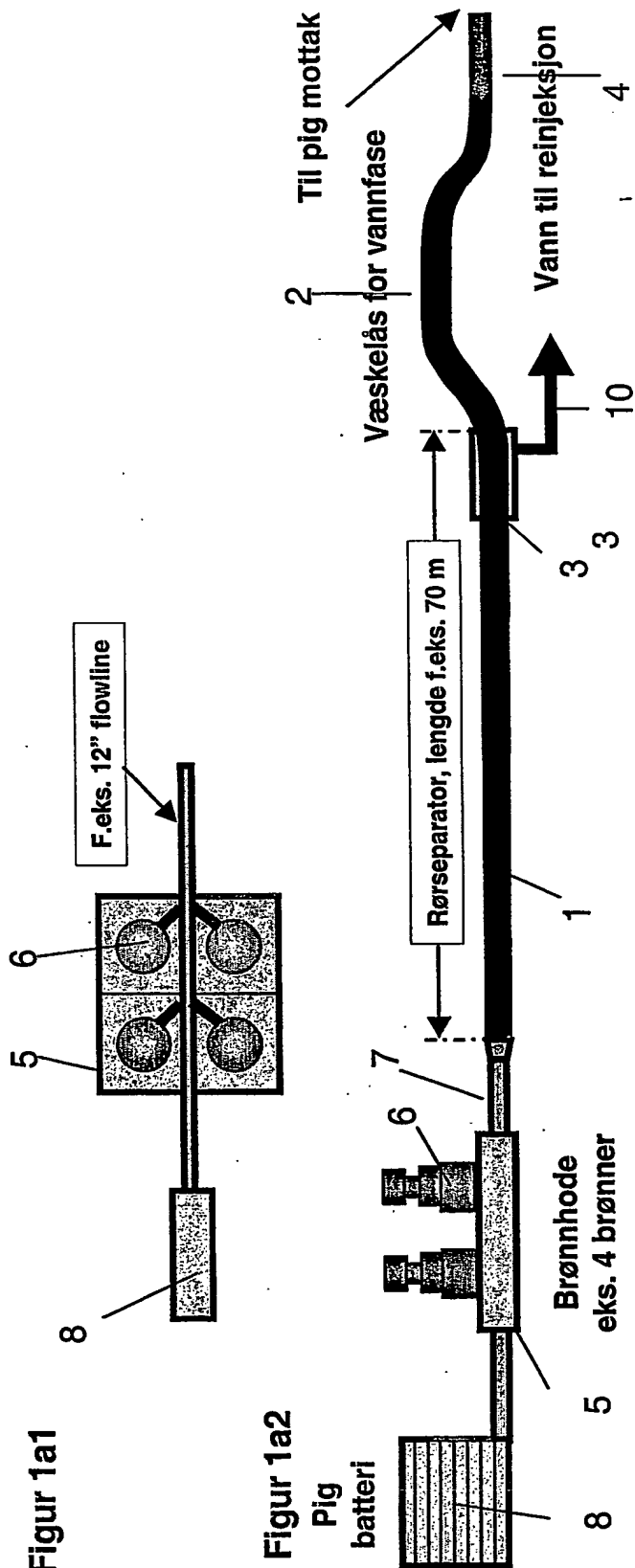
Sammendrag

Rørseparator for separasjon av fluider, f.eks. separasjon av olje, gass og vann i forbindelse med utvinning og produksjon av olje og gass fra formasjoner under havbunnen innbefattende et rørformet separatorlegeme (1) med et innløp og utløp som hovedsakelig tilsvarer transportrøret (4, 7) til hvilket rørseparatoren er tilkoblet.

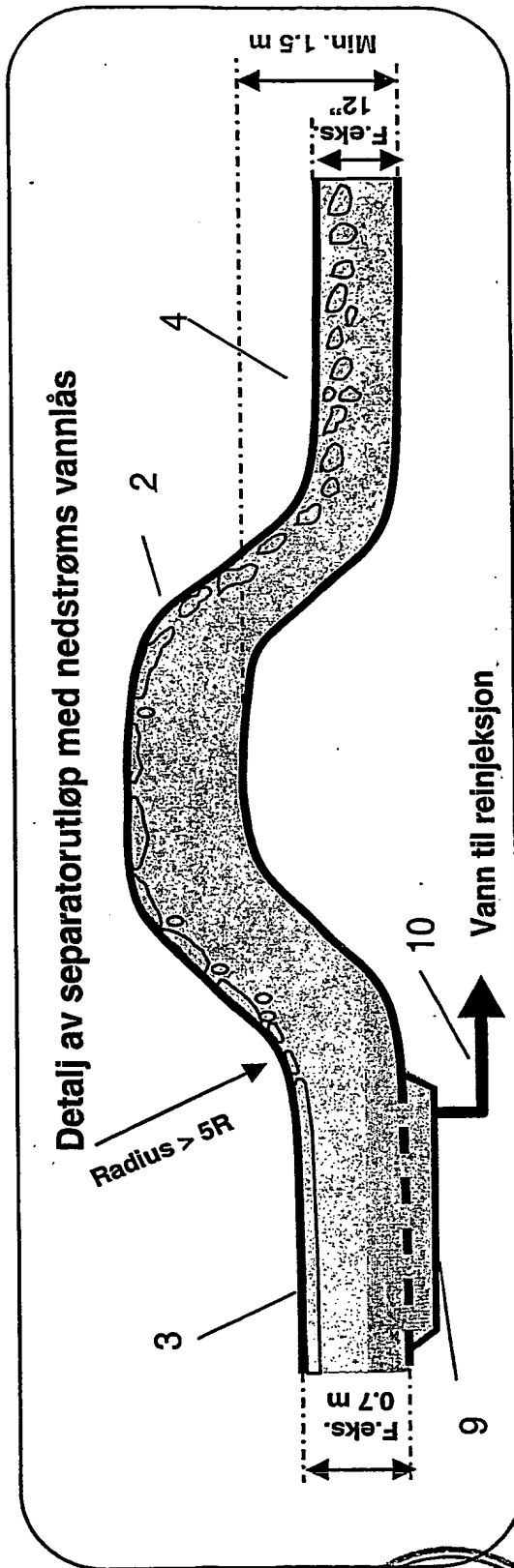
Det spesielle ved løsningen er at det i rørseparatoren (1), eller at det i tilknytning til utløpet av denne, er anordnet en rørbøy eller sløyfe (2) slik at det dannes et væskelås nedstrøms i forhold til rørseparatoren (1) som er innrettet til å opprettholde et væskenivå i rørseparatoren, men som samtidig tillater rømming av rørseparatoren (1) og sløyfen (2).



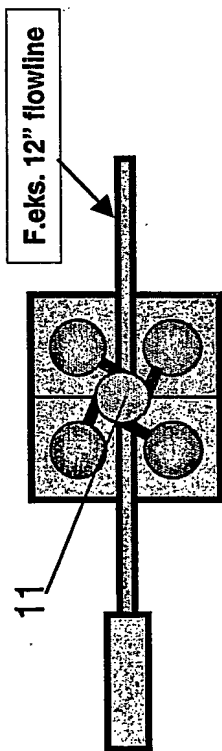
Løsning for lavt GOR



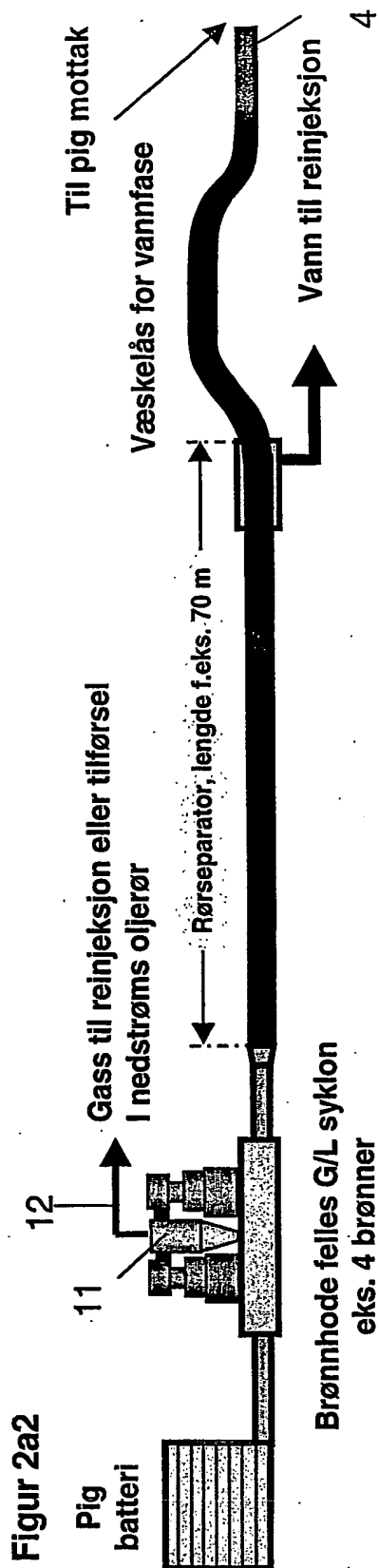
Figur 1 b



Løsning for høyt GOR med G/L syklon på brønnhode

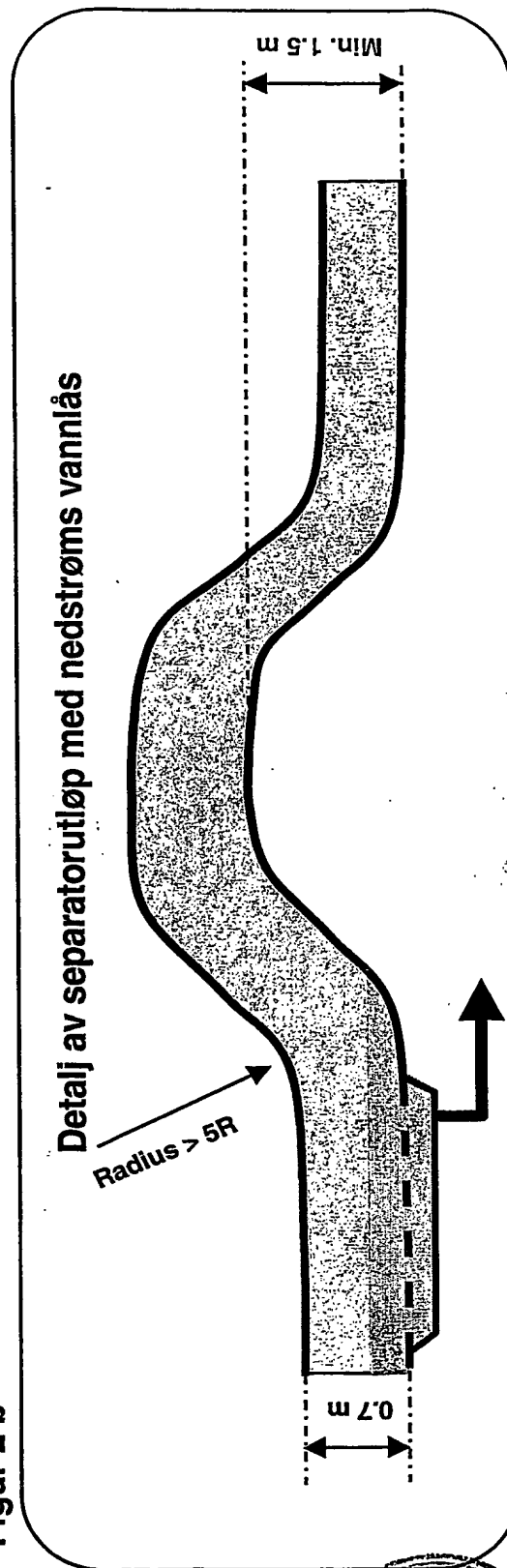


Figur 2a1

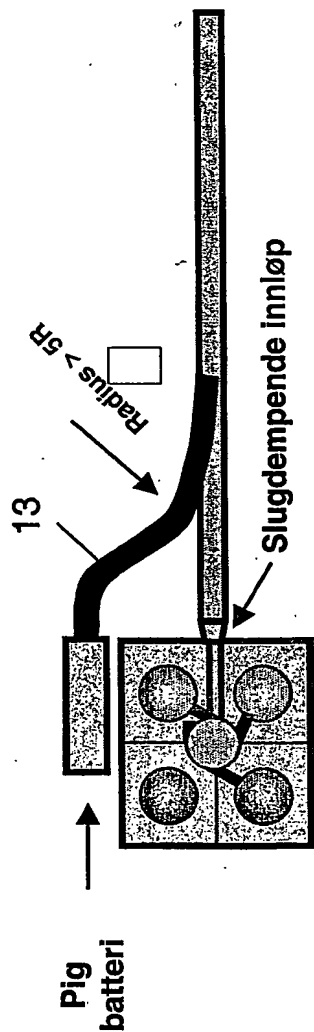


Figur 2a2

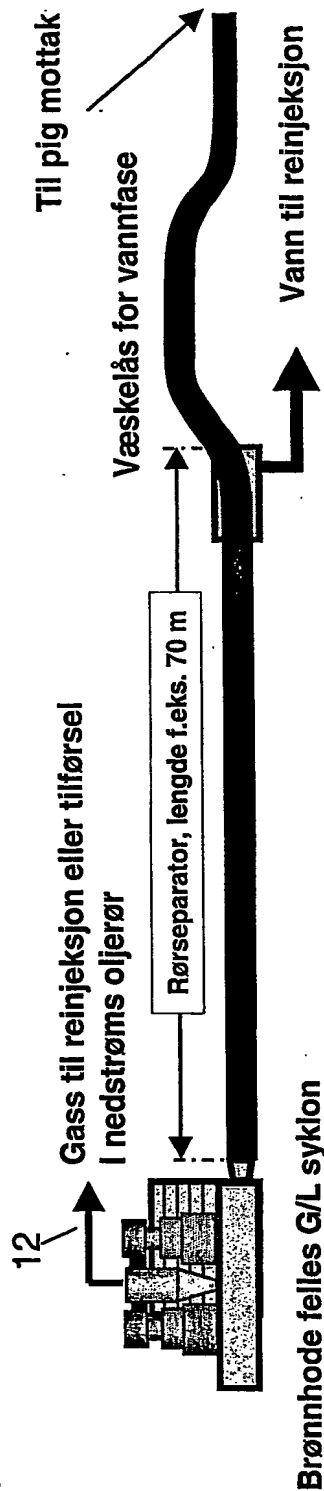
Figur 2 b



Løsning for høyt GOR med G/L syklon på brønnhode og slugdempende innløp



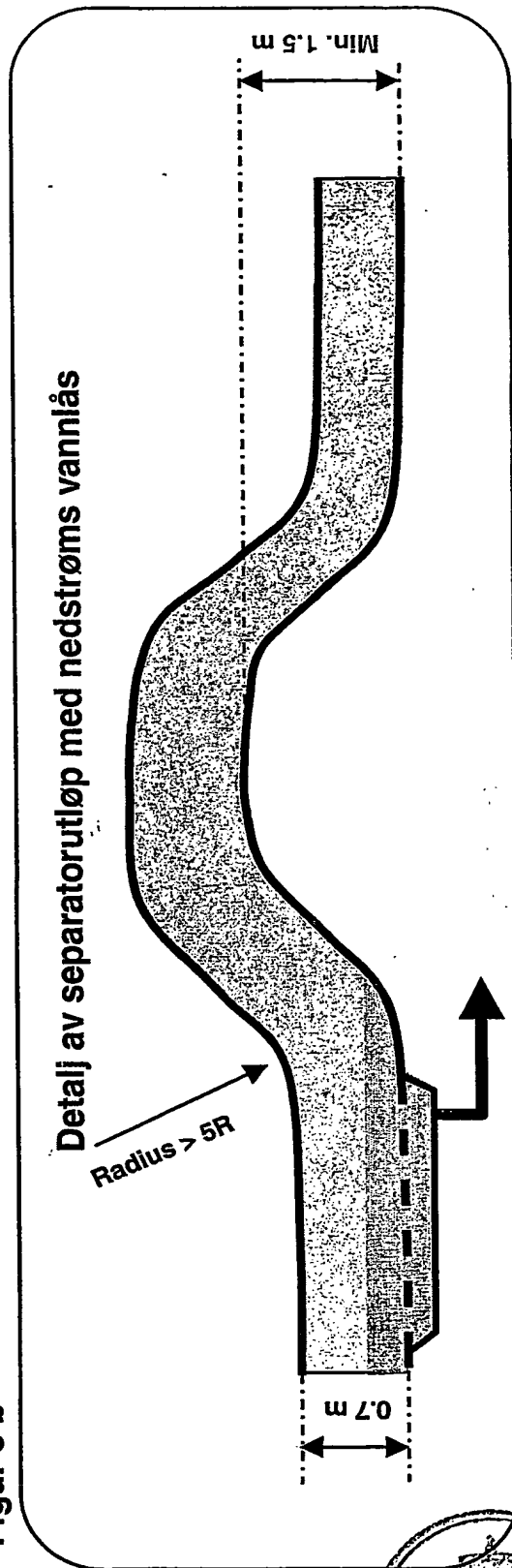
Figur 3a1



Figur 3a2

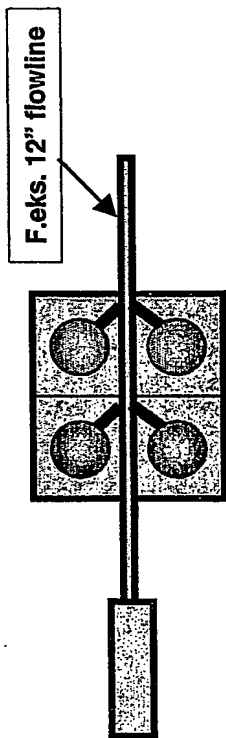
Brønnhode felles G/L syklon
eks. 4 brønner

Figur 3 b

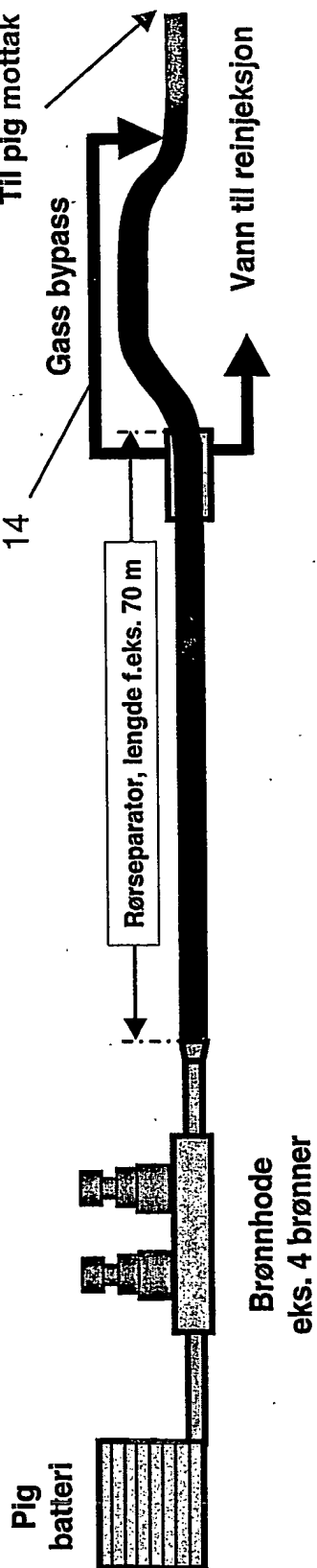


Løsning for høyt GOR med gass-bypass av vannlås

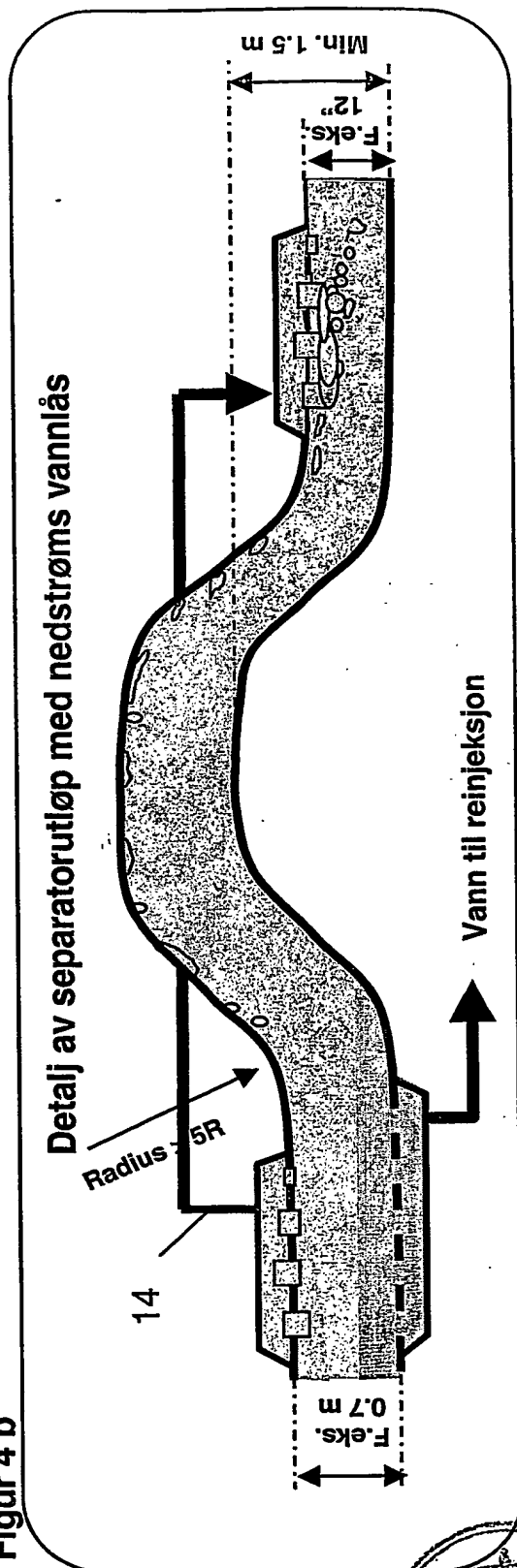
Figur 4a1



Figur 4a2

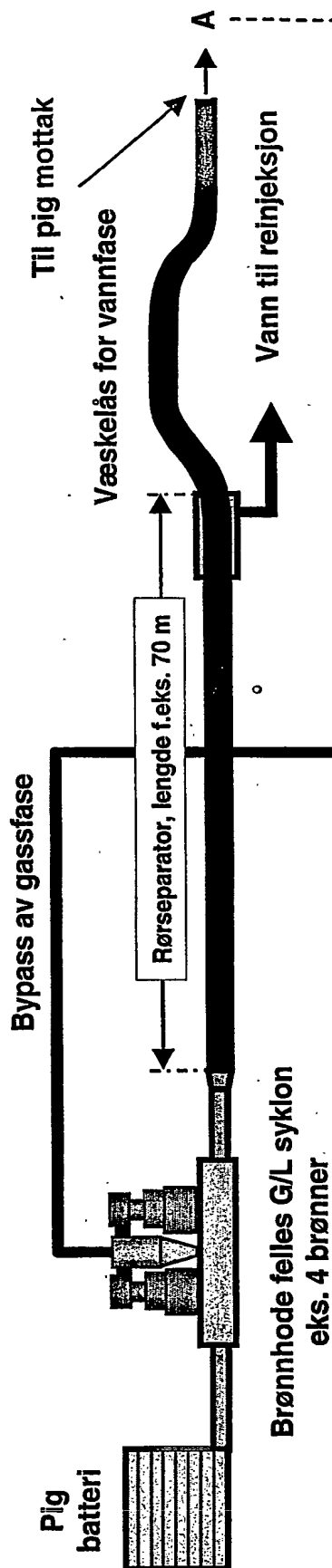


Figur 4 b

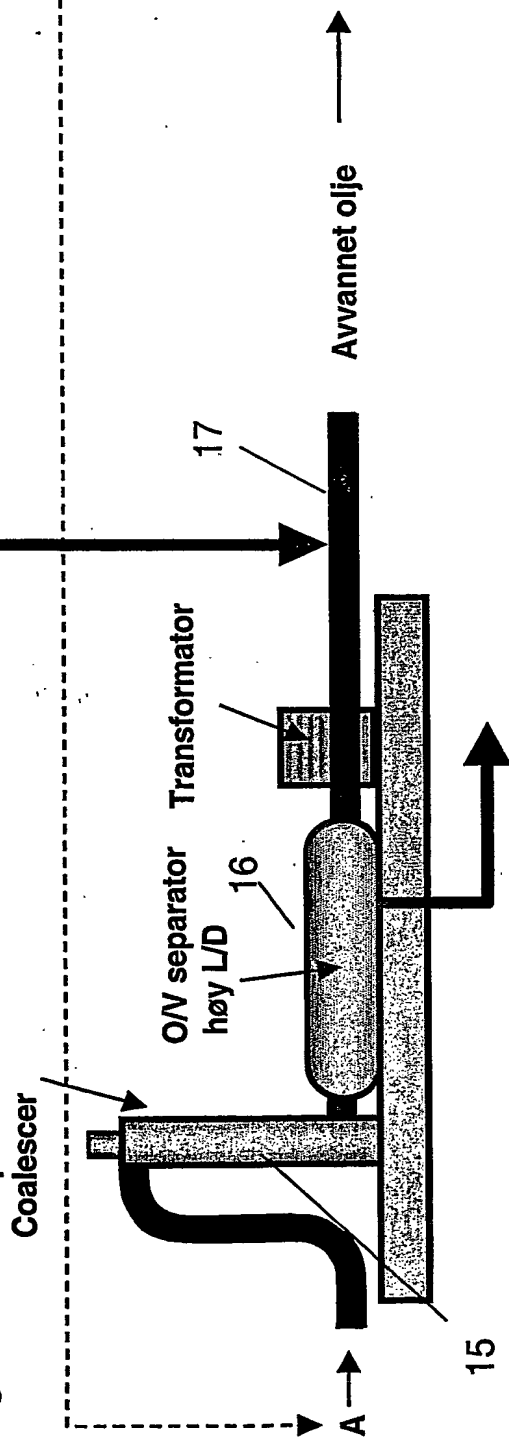


Løsning for middels tunge oljer med avvanning av oljefasen til 0.5% BS&W

Figur 5



Figur 6 Compact Electrostatic Coalescer



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.